

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-310119

(43)公開日 平成5年(1993)11月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 6 0 T 17/18  
7/12

識別記号 庁内整理番号  
8311-3H  
C 7361-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-116313

(22)出願日 平成4年(1992)5月8日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 足立 智彦

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

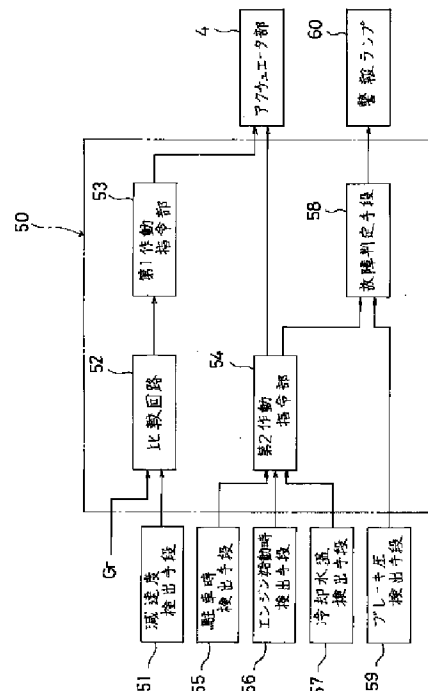
(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54)【発明の名称】 車両の自動制動装置

(57)【要約】

【目的】 車両が駐車状態でエンジンを始動した際に自動ブレーキの作動を検査して、安全性の確保及びシステムの信頼性の向上を図る。

【構成】 前方障害物との接触回避等のために各車輪のブレーキを自動的にかけるように構成する。そして、各車輪のブレーキ圧を検出するブレーキ圧検出手段59と、自車両の駐車時を検出する駐車時検出手段55と、エンジンの始動時を検出するエンジン始動時検出手段56とを備える。また、駐車状態でのエンジン始動時に作動指令部54により自動ブレーキをかけ、判定手段58でその際に上記ブレーキ圧検出手段59で検出される各車輪の実際のブレーキ圧から自動ブレーキの故障を判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の条件で各車輪のブレーキを自動的にかけるように構成された車両の自動制動装置において、各車輪のブレーキ圧を検出するブレーキ圧検出手段と、自車両の駐車時を検出する駐車時検出手段と、エンジンの始動時を検出するエンジン始動時検出手段と、上記駐車時検出手段及びエンジン始動時検出手段からの信号をそれぞれ受け、駐車状態でのエンジン始動時に自動ブレーキをかける制御手段と、該制御手段による自動ブレーキの際に上記ブレーキ圧検出手段で検出される各車輪の実際のブレーキ圧から自動ブレーキの故障を判定する故障判定手段とを備えたことを特徴とする車両の自動制動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、前方障害物との接触を回避するとき等に各車輪のブレーキを自動的にかける車両の自動制動装置に関し、特に、その自動ブレーキの故障に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、この種車両の自動制動装置としては、例えば特公昭39-2565号公報及び特公昭39-5668号公報等に開示されるように、光学的方法または超音波周波数等を用いて自車両と前方の障害物との間の距離及び相対速度を連続的に検出するとともに、その検出結果から接触の可能性を判断し、接触の可能性があるとアクチュエータを作動させて各車輪のブレーキを自動的にかけ、前方障害物との接触を回避するようにしたもの知られている。

【0003】そして、このような自動制動装置においては、自車両の実際の減速度が接触を回避する上から設定された目標の減速度になるようフィードバック制御が取り入れられている。例えば特開昭52-121238号公報には、自車両の実際の減速度を検出する減速度検出手段と、該検出手段で検出された自車両の実際の減速度と目標の減速度とを比較し、この比較値に応じてアクチュエータに対する制御信号を補正する補正回路とを備え、上記補正された制御信号によりアクチュエータの作動をフィードバック制御することが開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の自動制動装置では、その故障判定は、車両の走行中に自動ブレーキがかかり、所定時間経過しても自車両の実際の減速度が目標の減速度に達しないことなどから行われているが、安全対策上から早い時期に故障を検出したいという要請がある。

【0005】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、車両が駐車状態でエン

ジンを始動した際に自動ブレーキの作動を検査することにより、安全性の確保及びシステムの信頼性の向上を図り得る車両の自動制動装置を提供せんとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の解決手段は、所定の条件で各車輪のブレーキを自動的にかけるように構成された車両の自動制動装置において、各車輪のブレーキ圧を検出するブレーキ圧検出手段と、自車両の駐車時を検出する駐車時検出手段と、エンジンの始動時を検出するエンジン始動時検出手段と、上記駐車時検出手段及びエンジン始動時検出手段からの信号をそれぞれ受け、駐車状態でのエンジン始動時に自動ブレーキをかける制御手段と、該制御手段による自動ブレーキの際に上記ブレーキ圧検出手段で検出される各車輪の実際のブレーキ圧から自動ブレーキの故障を判定する故障判定手段とを備える構成とする。

## 【0007】

【作用】上記の構成により、本発明では、車両が駐車状態でエンジンを始動したときには、制御手段の制御の下に自動ブレーキがかかり、故障判定手段において、その際ブレーキ圧が所定通り上昇するか否かを検査することで自動ブレーキの故障判定が行われる。

## 【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

【0009】図1及び図2は本発明の一実施例に係わる車両の自動制動装置を示し、図1は同自動制動装置の油圧回路図であり、図2は同自動制動装置のブロック構成図である。

【0010】図1において、1は運転者によるブレーキペダル2の踏込力を増大させるマスタバック、3は該マスタバック1により増大された踏込力に応じたブレーキ圧を発生するマスタシリンダであって、該マスタシリンダ3で発生したブレーキ圧は、最初自動制動装置の油圧アクチュエータ部4に送給され、アンチスキッドブレーキ装置（ABS）の油圧アクチュエータ部5を通して4車輪（図では1車輪のみ示す）の各ブレーキ装置6に供給されるようになっている。

【0011】上記自動制動装置の油圧アクチュエータ部4は、上記マスタシリンダ3とブレーキ装置6側との連通を遮断するシャッターバルブ11と増圧バルブ12と減圧バルブ13とを有しており、これら三つのバルブ11～13はいずれも電磁式の2ポート2位置切換バルブからなる。上記増圧バルブ12とマスタシリンダ3との間には、モータ駆動式の油ポンプ14と、該油ポンプ14から吐出される圧油を貯溜して一定圧に保持するためのアキュムレータ15とが介設されている。そして、上記シャッターバルブ11が開位置にあるときには、ブレーキペダル2の踏込力に応じて各車輪のブレーキ装置6

で制動がかかる。一方、シャッターバルブ11が閉位置にあるとき、増圧バルブ12を開位置に、減圧バルブ13を閉位置にそれぞれ切換えると、上記アキュムレータ15からの圧油が各車輪のブレーキ装置6に供給されてブレーキ圧が増圧され、増圧バルブ12を閉位置に、減圧バルブ13を開位置にそれぞれ切換えると、上記ブレーキ装置6から圧油が戻されてブレーキ圧が減圧されるようになっている。

【0012】また、上記ABSの油圧アクチュエータ部5は、各車輪毎に設けられた3ポート2位置切換バルブ21を有しており、ABS作動時には該バルブ21の切換えにより各ブレーキ装置6に印加されるブレーキ圧を制御して各車輪がロックしないようになっている。油圧アクチュエータ部5の構成は詳述しないが、上記切換バルブ21の他にモータ駆動式の油ポンプ22及びアキュムレータ23、24等を備えている。各車輪のブレーキ装置6は、車輪と一体的に回転するディスク26と、マスタシリンダ3側からブレーキ圧を受けて上記ディスク26を挟持するキャリパ27とからなる。

【0013】一方、図2において、31は車体前部に設けられる超音波レーダユニットであって、該超音波レーダユニット31は、図に詳示していないが、周知の如く超音波を発信部から自車両の前方の車両等の障害物に向けて発信するとともに、上記前方障害物に当たって反射してくる反射波を受信部で受信する構成になっており、このレーダユニット31からの信号を受ける演算部32は、レーダ受信波の発信時点からの遅れ時間によって自車両と前方障害物との間の距離及び相対速度を演算するようになっている。33及び34は車体前部の左右に各々設けられる一対のレーダヘッドユニットであって、該各レーダヘッドユニット33、34は、パルスレーザ光を発信部から自車両の前方の障害物に向けて送信するとともに、上記前方障害物に当たって反射してくる反射光を受信部で受信する構成になっており、上記演算部32は、これらのレーダヘッドユニット33、34からの信号を信号処理部35を通して受け、レーザ受信光の発信時点からの遅れ時間によって自車両と前方障害物との間の距離及び相対速度を演算するようになっている。そして、演算部32は、上記レーダヘッドユニット33、34の系統による距離及び相対速度の演算結果を優先し、超音波レーダユニット31の系統による距離及び相対速度の演算結果を補助的に用いるようになっており、また、これらにより、自車両と前方障害物との間の距離及び相対速度を検出する距離・相対速度検出手段36が構成されている。

【0014】上記両レーダヘッドユニット33、34によるパルスレーザ光の送受信方向は、モータ37により水平方向に変更可能に設けられており、上記モータ37の作動は演算部32により制御される。38は上記モータ37の回転角からパルスレーザ光の送受信方向を検出

する角度センサであって、該角度センサ38の検出信号は上記演算部32に入力され、該演算部32におけるレーダヘッドユニット33、34の系統による距離及び相対速度の演算にパルスレーザ光の送受信方向が加味されるようになっている。

【0015】また、41は舵角を検出する舵角センサ、42は自車速を検出する車速センサ、43は車両の前後加速度（前後G）を検出する前後Gセンサ、44は路面の摩擦係数（ $\mu$ ）を検出する路面 $\mu$ センサであり、これら各種センサ41～44の検出信号並びに上記演算部32で求められた自車両と前方障害物との間の距離及び相対速度の信号は、いずれも接触可能性判断部45に入力される。該接触可能性判断部45は、上記自車両と前方障害物との間の距離及び相対速度に基づいて自車両と前方障害物との接触の可能性を判断するようになっており、この判断部45で接触の可能性があると判断されたときには、該判断部45から信号が自動制動装置の油圧アクチュエータ部4の作動を制御する制御部50に対し出力されて、接触を回避するように各車輪でブレーキが自動的にかかるようになっている。46は車室内のインストルメントパネルに設けられる警報表示ユニットであって、該警報表示ユニット46には、上記接触可能性判断部45から各々信号を受ける警報ブザー47及び距離表示部48が設けられている。

【0016】上記接触可能性判断部45は、まず、予め記憶されている、図3に示すようなしきい値マップを用いて、前方障害物との接触を回避するために急制動（フル制動ともいう）をかけなければならない距離のしきい値 $L_0$ を算出する。次に、上記しきい値 $L_0$ に各々所定距離を加算して、急制動の前に緩制動をかける距離及び上記警報ブザー47により警報を発する距離を算出する。ここで、急制動またはフル制動とは、最大減速度（約0.8G）でブレーキをかけることをいい、緩制動とは、最大減速度よりも低い減速度（約0.3～0.4G）で一定にブレーキをかけることをいう。また、緩制動をかける距離は、急制動をかける距離よりも数倍長く設定されており、警報を発する距離は、この緩制動をかける距離よりも長く設定されている。

【0017】図3に示すしきい値マップにおいて、しきい値線Aは、前方障害物としての前方車両がそれよりも更に前方の障害物と接触して停車したときこの車両との接触を回避するために必要な車間距離を示すものであり、相対速度 $V_1$ の大きさに拘らず常に、前方障害物が停止物であるとき（つまり相対速度 $V_1$ が自車速 $v_0$ と同一のとき）と同じ値（数値式 $v_0^2 / 2\mu g$ ）をとる。しきい値線Bは前方車両がフル制動をかけたときこの車両との接触を回避するために必要な車間距離（数値式 $V_1 \cdot (2v_0 - V_1) / 2\mu g$ ）を示し、しきい値線Cは前方車両が減速度 $\mu / 2g$ の緩制動をかけたときこの車両との接触を回避するために必要な車間距離を示

し、しきい値線Dは前方車両が一定車速を保ったときこの車両との接触を回避するために必要な車間距離(数値式 $V1^2/2\mu g$ )を示す。さらに、しきい値線Eは、自車両が自動制動をかけても前方車両との接触を回避できないが、接触時の衝撃力を緩和できる車間距離を示す。尚、しきい値線を横軸線上にとるとき(つまりしきい値L0を常に零とするとき)は、自動制動はかからず、これをキャンセルしたことになる。

【0018】そして、上記接触可能性判断部45は、上記5種類のしきい値線A～Eの中から、車両の運転状態に応じて一つのしきい値線を選択し、このしきい値線において、自車両と前方障害物(前方車両)との相対速度V1に対応するしきい値L0を算出する。例えば、自車速v0が高車速のときにはしきい値線Bを、自車速v0が中車速のときにはしきい値Dを、自車速v0が低車速のときにはしきい値線Eをそれぞれ選択することにより、車速が高い程接触の可能性のしきい値L0を大きい値に変更する。

【0019】自車両と前方障害物との間の距離が警報を発する距離になったときには、上記接触可能性判断部45から作動指令信号が警報ブザー47に出力されて警報音が鳴る。また、自車両と前方障害物との間の距離が更に近付いて緩制動または急制動をかける距離になったときには、接触可能性判断部45から減速指令信号が制御部50に出力され、該制御部50の制御の下に自動制動装置の油圧アクチュエータ部4が作動して緩制動または急制動がかかるようになっていく。

【0020】上記制御部50は、図4に示すように、上記接触可能性判断部45で設定された目標の減速度Grの信号と自車両の実際の減速度Gaを検出する減速度検出手段51からの検出信号とを受け、自車両の実際の減速度Gaと目標の減速度Grとの差eを算出する比較回路52と、上記差eに応じて自動制動装置の油圧アクチュエータ部4における増圧バルブ12及び減圧バルブ13の開閉切換えを指令する第1作動指令部53とを備え、自車両の実際の減速度Gaが目標の減速度Grになるようフィードバック制御する構成になっている。

【0021】また、上記制御部50は、フィードバック制御のための第1作動指令部53とは別に、故障判定のための第2作動指令部54を備えており、該第2作動指令部54には、自車両の駐車時を検出する駐車時検出手段55からの信号と、イグニッションキーのON作動状態からエンジンの始動時を検出するエンジン始動時検出手段56からの信号と、エンジン冷却水の温度を検出する冷却水温検出手段57からの信号とが入力される。上記駐車時検出手段55による駐車時の検出は、具体的には、自動変速機の操作レンジがパーキングレンジにあることを検出すること、あるいはサイドブレーキが操作状態にあることを検出することなどで行われる。そして、上記第2作動指令部54は、駐車状態でのエンジン始動

時でかつエンジン冷却水温が低いときに自動制動装置の油圧アクチュエータ部4に対し、制御手段として各車輪のブレーキ圧を所定圧増圧するように制御信号を出力するようになっている。

【0022】上記第2作動指令部54から出力される信号は、故障判定手段58にも入力される。該故障判定手段58は、各車輪のブレーキ圧を検出するブレーキ圧検出手段59からの信号を受け、各車輪の実際のブレーキ圧が上記第2作動指令部54で設定されるブレーキ圧の所定増圧分に相当するか否かで自動制動装置のアクチュエータ部4等の故障を判定するようになっている。この故障判定手段58で故障と判定されたとき該判定手段58から出力される作動信号に基づいて警報ランプ60が点灯するようになっており、該警報ランプ60は、上記警報表示ユニット46(図2参照)に警報ブザー47等と共に設けられている。

【0023】図5は上記第2作動指令部54及び故障判定手段58による故障判定のフローチャートを示す。このフローチャートにおいては、スタートした後、先ず始めに、ステップS1で駐車時検出手段51、エンジン始動時検出手段56及び冷却水温検出手段57からの信号をそれぞれ取り込んだ後、ステップS2で故障判定完了フラグFが「0」であるか否かを判定する。ここで、フラグF=1は故障判定が完了していることを意味し、フラグF=0は故障判定が未完であることを意味する。

【0024】そして、上記故障判定が未完のフラグF=0のときには、ステップS3で駐車時であるか否かを、ステップS4でエンジン始動時であるか否かを、ステップS5でエンジン冷却水温Twが30℃以下であるか否かをそれぞれ判定する。これらの判定が全てYESのとき、つまり駐車状態でのエンジン始動時でかつエンジン冷却水温Twが低いときには、ステップS6で各車輪のブレーキ圧を所定圧Pr(例えば10MPa)にまで増圧する。

【0025】続いて、ステップS7で所定時間Taが経過するのを待った後、ステップS8でブレーキ圧検出手段59により検出された実際のブレーキ圧Paを取り込み、ステップS9でこの実際のブレーキ圧Paと上記増圧時の所定圧Prとの差の絶対値(|Pa-Pr|)が所定値δ以下であるか否かを判定する。この判定がYESのときには、ステップS10で故障判定完了フラグFに「1」をセットした後、リターンする一方、判定がNOのときには、ステップS11で警報ランプ60を点灯し、ステップS12で故障判定完了フラグFに「1」をセットした後、リターンする。

【0026】上記ステップS2～S5の判定のいずれかがNOのときには、そのままリターンする。尚、故障判定完了フラグFは、車両を駐車させてエンジンを停止させたときに「0」にクリアされる。

【0027】このようなフローチャートに従って制御が行

われると、車両が駐車しかつエンジン冷却水温が低い状態でエンジンを始動させるとき、つまり車両を一日の最初に使用する前に、第2作動指令部54からの作動信号により自動制動装置の油圧アクチュエータ部4を作動させて各車輪のブレーキ圧を所定圧 $P_r$ にまで増圧し、その際の実際のブレーキ圧 $P_a$ を読み取って上記所定圧 $P_r$ との差を求めることで自動制動装置の油圧アクチュエータ部4の故障を判定することができる。そして、故障時には警報ランプ60が点灯して運転者に警告することができるので、安全運転の確保及び自動制動システムの信頼性の向上を図ることができる。

【0028】尚、上記実施例では、障害物との接触回避のために自動ブレーキをかける自動制動装置について述べたが、本発明は、これに限らず、自車両を所定の停止ラインで止めたり、また車速オーバーのとき所定の法定速度又は安全速度になるまで自動的に減速する自動制動装置等にも同様に適用することができる。

【0029】

【発明の効果】以上の如く、本発明における車両の自動制動装置によれば、車両が駐車状態でエンジンを始動したときに自動ブレーキをかけ、その際の実際のブレーキ

圧を検出することで自動ブレーキの故障判定を行うことができるので、安全性の確保及びシステムの信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係わる車両の自動制動装置の油圧回路図である。

【図2】同じく自動制動装置のブロック構成図である。

【図3】接触回避のしきい値を算出するためのマップを示す図である。

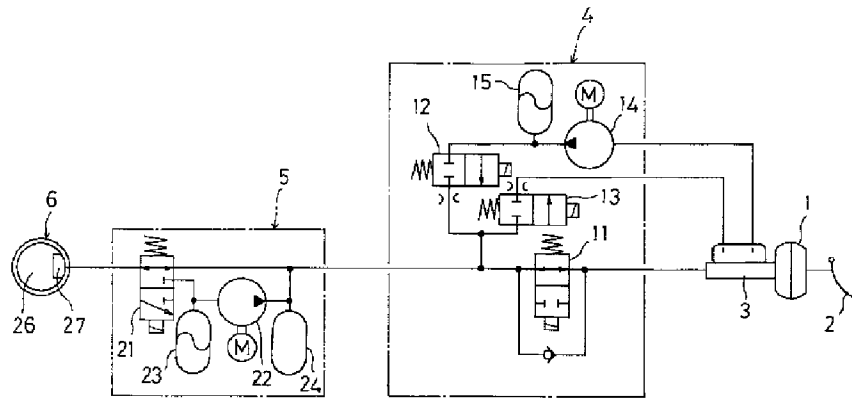
【図4】制御部のブロック構成図である。

【図5】故障判定のフローチャート図である。

【符号の説明】

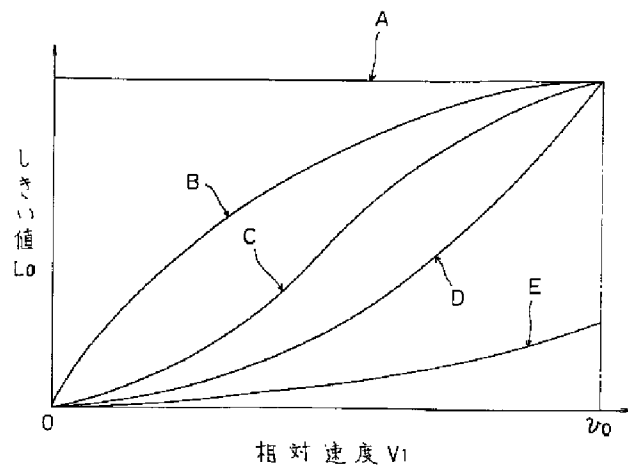
- |    |               |
|----|---------------|
| 36 | 距離・相対速度検出手段   |
| 45 | 接触可能性判断部      |
| 50 | 制御部           |
| 54 | 第2作動指令部（制御手段） |
| 55 | 駐車時検出手段       |
| 56 | エンジン始動時検出手段   |
| 58 | 故障判定手段        |
| 59 | ブレーキ圧検出手段     |

【図1】

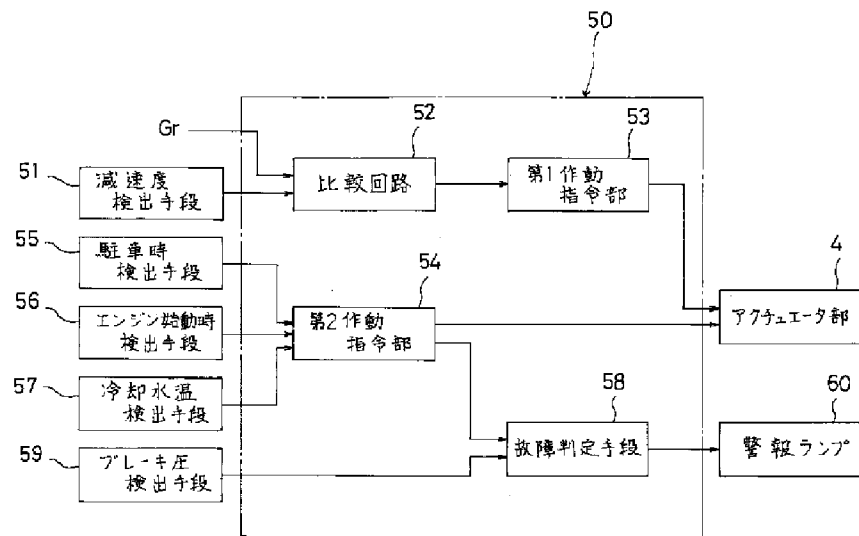




【図3】



【図4】



【図5】

